

ESTUDIO HIDROGRAFICO DE LA RIA DE VIGO.- II PARTE

por F.Saiz, M.López-Benito y E.Anadon.

Continuando un trabajo del mismo título (Inv.Pes.T. --- VIII), los autores han ampliado las observaciones de los cambios de salinidad y temperatura en aguas de la Ría de Vigo en relación con la lluvia caída. Las observaciones se han limitado a la Ensenada de San Simón, pero se han realizado con mayor frecuencia y asiduidad que hasta ahora. La zona escogida es más sensible a las distintas influencias de lluvias, mareas y vientos por sus condiciones de proximidad al río, su poco fondo y su amplia superficie.

Se ha determinado salinidad y temperatura a varias profundidades en la Estación 1, diariamente, desde el 28 de enero al 5 de marzo, temporada de repetidas lluvias y temporales. Se han hecho análogas determinaciones en varios puntos de la Ensenada razonablemente distribuidos, en distintas ocasiones y se han estudiado las mismas variables en la citada Estación 1, a intervalos de una hora, durante un semiperíodo de marea.

Aunque de las observaciones hechas no aparece un único modelo de evacuación de agua dulce, hay razones para pensar que ésta se realiza preferentemente por la margen derecha (mirando hacia el mar).

Se deduce también de las gráficas resultantes, la conveniencia de rectificar la idea expuesta en la 1ª parte, que suponía que la corriente de marea entrante se dirigía hacia la Isla de San Simón, pues parece hacerlo contra la Playa de Cesantes.

En el estudio de la Estación 1, durante un semiperíodo de marea hecho a partir del momento de bajamar, el aumento de salinidad no es gradual, sino bastante irregular. Una corriente circular que debe de formarse alrededor del citado punto, hace incluir sucesivamente aguas de distintas características.

Hemos reunido los resultados medios de estas observaciones con los observados en otras dos campañas, semejantes a ésta, que Vives y López-Benito realizaron en la Estación 2, y comparado todos ellos con lo que debería suceder teóricamente según la ecuación matemática que propusimos en la 1ª parte.

Se observa siempre:

1º.- Variaciones más intensas en la capa superficial.

2º.- Los máximos y mínimos de salinidad no coinciden exactamente con la pleamar y bajamar; sin duda, la disminución de la velocidad de la corriente en esos momentos da lugar a la intervención de los remolinos laterales.

3º.- Las oscilaciones reales de salinidad, son mucho más amplias que las calculadas por nuestra ecuación. La razón es que las corrientes son sobre todo superficiales e interesan mucho más a los volúmenes incluidos en un canal central a lo largo del eje de la Ría. Esto hace que al disminuir el valor de x en la fórmula $y = \sqrt{\frac{K}{x+K}}$, los valores de y se acerquen a la primera porción de la curva, donde las variaciones son mucho más amplias para el mismo cambio de volumen.

Para valorar la influencia de este fenómeno y utilizando los datos de las tres campañas citadas, calculamos las correcciones posibles que deban aplicarse a los valores de salinidad observados por nosotros. Calculamos la desviación típica de los datos obtenidos, aplicando la fórmula

$s = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$ a cada diferencia con el valor calculado en cada caso, que tomamos como si fuera una media. Hemos añadido en cada caso el valor del error de la desviación típica $\frac{0'6745}{\sqrt{n}}$ tomamos $3s$, como margen de error para alcanzar el 99,70 de los casos, ya que partimos de tan pocos datos.

Los pares de valores correspondientes dan una línea recta sobre coordenadas normales y la regresión correspondiente nos dió $y = 8'17 - 0'223x$, donde x son las salinidades medias observadas e y los valores calculados para $3s$. Para el agua dulce resulta una corrección de 817 unidades de S por mil y la corrección 0'00 valdría para agua de 36'63, una unidad mayor que la calculada como agua oceánica. Esto parece abonar la bondad del cálculo.

Para hacer una valoración aproximada de la influencia de las mareas, consideramos ésta como un lavado con agua oceánica utilizando la fórmula usada en análisis químico para la extracción con disolventes. Al cabo de n mareas quedaría una cantidad de agua dulce: $x_1 = A \left(\frac{V}{V+v} \right)^n$, siendo A el vertimiento del río, V el volumen en bajamar y $V+v$ el volumen en marea alta.

Prescindiendo de las variaciones de caudal del río, la relación de volúmenes hallados en el período estudiado oscila entre 0,52 y 1,72 que están en bastante acuerdo con las variaciones observadas si se considera simultáneamente la influencia de las lluvias y los vientos reinantes.

Durante el reducido período de 28 de enero a 5 de marzo, las salinidades medias de todas las profundidades para cada día, oscilan entre 32,54 (4 de febrero) y 9,33 (13 del mismo mes). De un día a otro varía a veces, 10 unidades de salinidad por mil.

La salinidad superficial varió de 32,34 (4 de febrero) a 3,46 (el 12 del mismo mes). La variación máxima en superficie, fueron 11 unidades por mil (del 16 al 17 de febrero).

A pesar de las limitaciones que estas nuevas observaciones imponen a la aplicabilidad, a una situación concreta, de nuestra fórmula, hemos calculado K a partir de las salinidades observadas; sus valores dan una media de $5,357 \times 10^6 \text{ m}^3$ y corregida la salinidad, sus valores mínimos dan $2,657 \times 10^6 \text{ m}^3$. Estos valores son 3,23 y 1,60 veces mayores, respectivamente, que el calculado a partir de la lluvia.

La relación entre los valores de K calculados por salinidad y por la lluvia caída, nos puede indicar el tiempo que tarda el agua caída en llegar a la Ensenada. En general, parece observarse que la relación más uniforme se obtiene tomando en consideración el agua caída el día antes. El agua de la lluvia debe influir al día siguiente. Las anomalías en contradas se deberán a error en la relación lluvia a vertimiento y a la retención de las aguas en San Simón.

En esta retención tienen mucha importancia los vientos S.W. que casi siempre acompañan a las mayores precipitaciones y que por la orientación de la ría, deben oponerse al avance de la corriente de superficie en las aguas.

Además de este efecto, los vientos producen una agitación y mezcla de las capas en esta zona profunda, más fácilmente, cuanto menor es el gradiente vertical de salinidad.

En resumen, podemos afirmar las siguientes

C O N C L U S I O N E S

- a).-- No existe un modelo único de eliminación de agua dulce.

- b).- Las lluvias aisladas afectan con mayor intensidad a la estación 1, al día siguiente de caída.
- c).- La variación de amplitud de marea influye notablemente en la eliminación del agua dulce.
- d).- Los períodos de lluvia intensa y pertinaz disminuye la velocidad de eliminación; y el valor de K se hace varias veces mayor que el vertimiento del río.
- e).- Las corrientes de marea afectan mucho más intensamente la zona central y superficial disminuyendo apparentemente las distancias volumétricas entre distintas estaciones y aumenta las oscilaciones de salinidad en cada una de ellas. Se han calculado los posibles errores producidos por esta causa.
- f).- El viento puede influir en la distribución de salinidades por aumento de turbulencia y mezcla y por desplazamiento de las masas de agua.

Estas conclusiones son de sumo interés para discusión de las situaciones hidrográficas particulares que se realizarán en la tercera parte del trabajo.